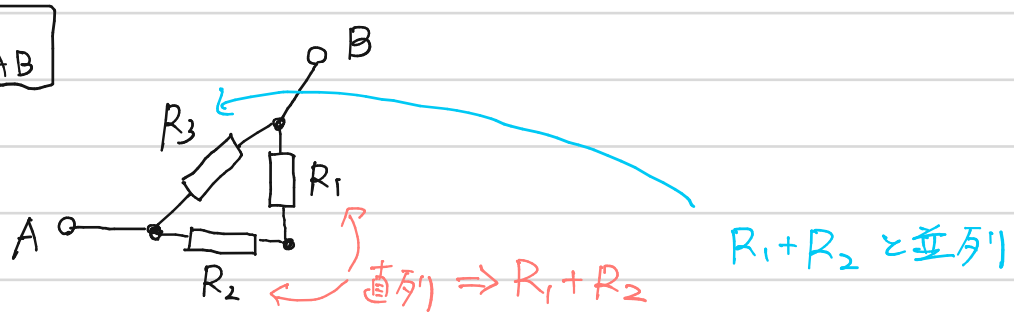
285 合成抵抗の公式を使う練習と促えよう。

(1)

(a)

$\boxed{R_{AB}}$



R_1+R_2 と R_3 の並列の合成をすると

$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_1+R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$= \frac{R_3+(R_1+R_2)}{(R_1+R_2)R_3} \qquad \therefore R_{AB} = \frac{(R_1+R_2)R_3}{R_1+R_2+R_3}$$

(ア) ⑥

$\boxed{R_{BC}}$

同様にして

$$\frac{1}{R_{BC}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2+R_3} \qquad \therefore R_{BC} = \frac{R_1(R_2+R_3)}{R_1+R_2+R_3}$$

(イ) ④

$\boxed{R_{CA}}$

同様にして

$$\frac{1}{R_{CA}} = \frac{1}{R_1+R_3} + \frac{1}{R_2} \qquad \therefore R_{CA} = \frac{R_2(R_1+R_3)}{R_1+R_2+R_3}$$

(ウ) ⑤

$\boxed{285}$ (1) 続き

(b) 図2での R_{AB}, R_{BC}, R_{CA} を考えると

$$R_{AB} = R_a + R_b \quad \leftarrow R_c \text{は関与しない}$$
$$R_{BC} = R_b + R_a$$
$$R_{CA} = R_a + R_c$$

これが(α)の値と等しいとすると

$\boxed{R_{AB}}$
$$R_a + R_b = \frac{(R_1+R_2)R_3}{R_1+R_2+R_3}$$

$\boxed{R_{BC}}$
$$R_b + R_c = \frac{R_1(R_2+R_3)}{R_1+R_2+R_3}$$

$\boxed{R_{CA}}$
$$R_a + R_c = \frac{R_2(R_1+R_3)}{R_1+R_2+R_3}$$

3式を辺々たすと

$$2(R_a+R_b+R_c) = \frac{(R_1+R_2)R_3 + R_1(R_2+R_3) + R_2(R_1+R_3)}{R_1+R_2+R_3}$$
$$= \frac{2(R_1R_2 + R_2R_3 + R_3R_1)}{R_1+R_2+R_3}$$

$$\therefore R_a + R_b + R_c = \frac{R_1R_2 + R_2R_3 + R_3R_1}{R_1+R_2+R_3}$$

$\boxed{285}$ (1) (b) 続き

$$\Rightarrow R_a = \frac{R_1R_2 + R_2R_3 + R_3R_1}{R_1+R_2+R_3} - (R_b + R_c)$$

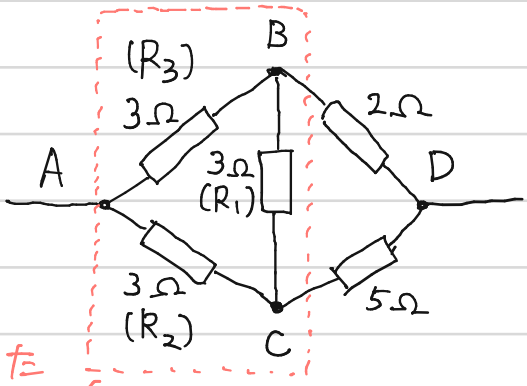
$$= \frac{R_1R_2 + R_2R_3 + R_3R_1}{R_1+R_2+R_3} - \frac{R_1(R_2+R_3)}{R_1+R_2+R_3}$$

$$= \frac{R_2R_3}{R_1+R_2+R_3} \quad (エ)②$$

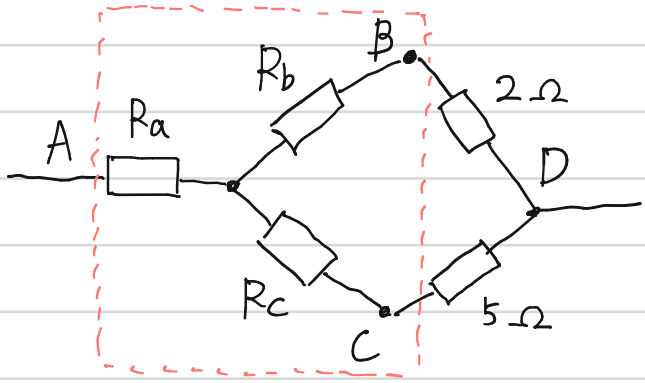
同様にして

$$\Rightarrow R_b = \frac{R_3R_1}{R_1+R_2+R_3} \quad (オ)③ \qquad R_c = \frac{R_1R_2}{R_1+R_2+R_3} \quad (カ)①$$

(2) (キ)



(1)できとめた
おきかえ



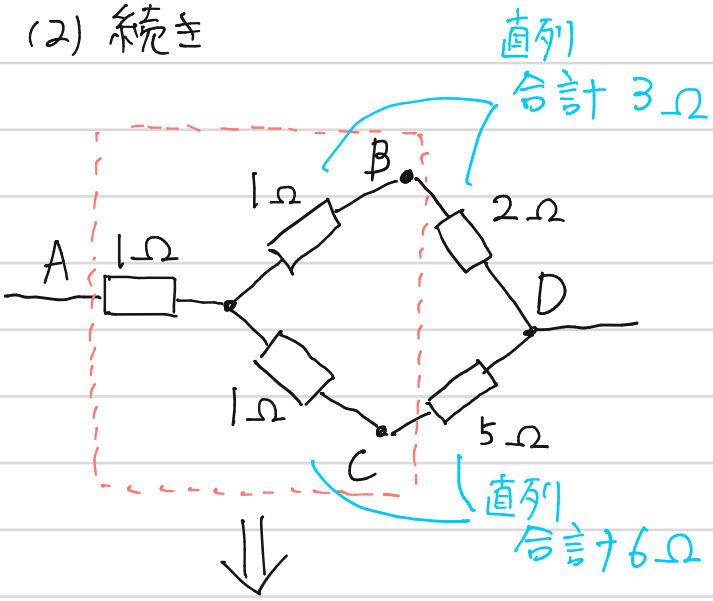
ここで

$$R_a = \frac{R_2R_3}{R_1+R_2+R_3} = \frac{3\cdot 3}{3+3+3} = 1\ [\Omega]$$

同様に

$R_b = 1\ [\Omega]$ $\quad R_c = 1\ [\Omega]$

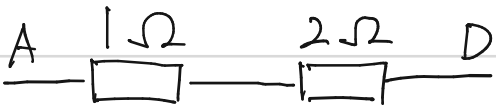
285 (2) 続き



並列の合成として

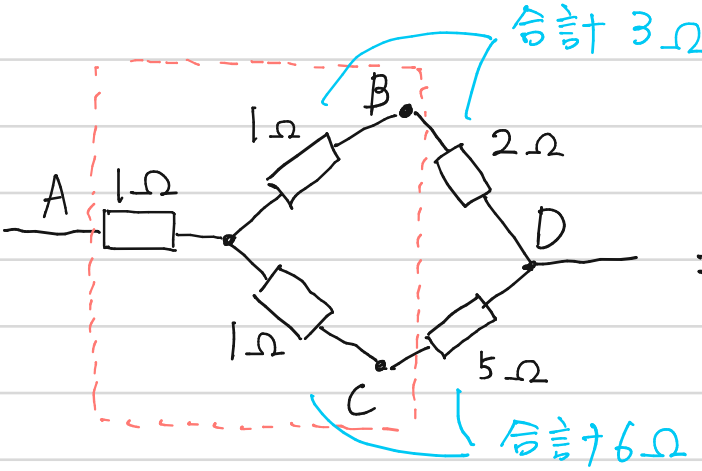
$$\frac{1}{R_{合}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2}$$

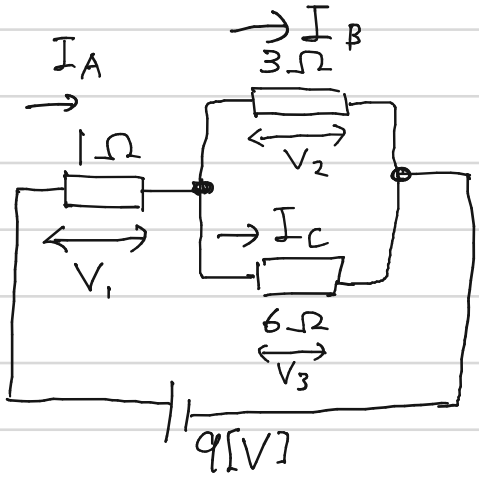
$\therefore R_{合} = 2\,\Omega$



AD間は $\underline{3\,\Omega}$ (キ)

(ク)





$I_A = I_B + I_C$ …①

$9 = 1 \cdot I_A + 3 I_B$ …②

$9 = 1 I_A + 6 I_C$ …③

} V=RIで暗算して キルヒホッフ則

①を②、③に代入して

$9 = 4 I_B + I_C$ …②′

$9 = I_B + 7 I_C$ …③′

②′より $I_C = 9 - 4 I_B$. これを③′に代入して

$9 = I_B + 7(9 - 4 I_B)$

$\therefore I_B = \underline{2.0\,[A]}$ (ク)